

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-184615

(43)Date of publication of application : 14.07.1998

(51)Int.Cl. F15B 21/14
E02F 9/22

(21)Application number : 08-347707

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 26.12.1996

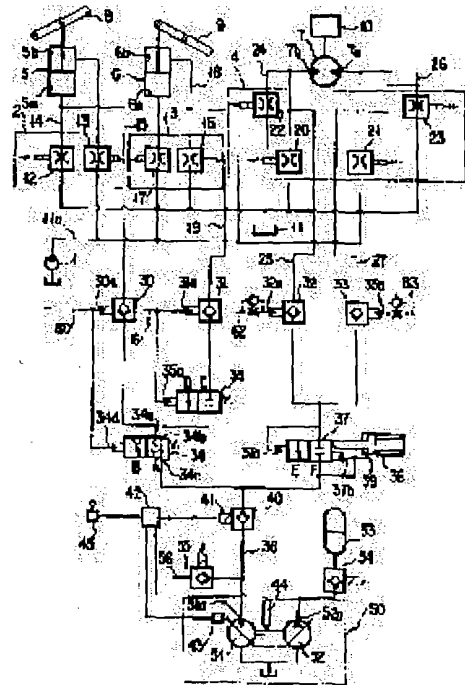
(72)Inventor : ENDO HIROSHI
YOSHIDA NOBUSANE
MARUTA KAZUHIRO

(54) ACTUATOR RETURN PRESSURE OIL RECOVERY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To independently recover pressure oil from first, second and third actuators and recover pressure oil from the first actuator while generating back pressure to return pressure oil from the third actuator at the time of simultaneously operating the first and third actuators.

SOLUTION: First to fourth switching valves 30-33 are provided at first, second and third recovery circuits 15, 19, 25, 27 where return pressure oil from first, second and third actuators 5, 6, 7 flows. It is so constituted that return pressure oil in the first recovery circuit 15 flows to a main recovery circuit 36 when the first recovery circuit 15 and second recovery circuit 19 are connected to the main recovery circuit 36 through a priority valve 34 and simultaneously operated. The third and fourth recovery circuits 25, 27 are made join each other and connected to the inlet side of a back pressure compensating valve 37, and the outlet side of the back pressure compensating valve 37 is connected to the main recovery circuit 36.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-184615

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月14日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 1 5 B 21/14

F 1 5 B 11/00

J

E 0 2 F 9/22

E 0 2 F 9/22

K

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-347707

(22) 出願日 平成8年(1996)12月26日

(71) 出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72) 発明者 遠藤 弘

栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松
製作所小山工場内

(72) 発明者 吉田 伸実

栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松
製作所小山工場内

(72) 発明者 丸田 和弘

栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松
製作所小山工場内

(74) 代理人 弁理士 浜本 忠 (外1名)

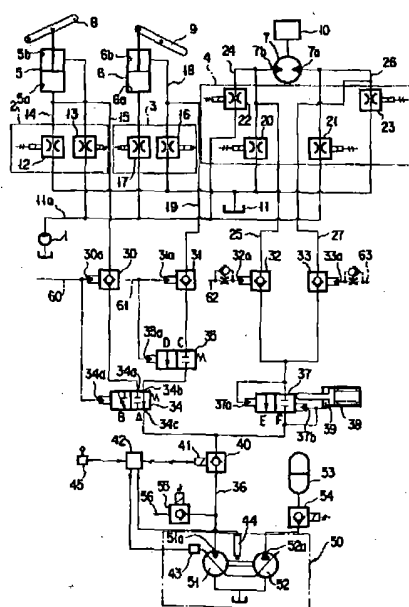
(54) 【発明の名称】 アクチュエータの戻り圧油回収装置

(57) 【要約】

【課題】 第1、第2、第3アクチュエータからの戻り圧油を単独で回収できるし、第1、第3アクチュエータを同時操作した時には第1アクチュエータの戻り圧油を回収し、第3アクチュエータの戻り圧油に背圧を発生させるようにする。

【解決手段】 第1、第2、第3アクチュエータ5、6、7の戻り圧油が流れる第1、第2、第3回収回路15、19、25、27に第1～第4開閉弁30～33を設ける。第1回収回路15と第2回収回路19を優先弁34を介して主回収回路36に接続して同時操作した時に第1回収回路15の戻り圧油が主回収回路36に流れるようにし、第3、第4回収回路25、27を合流して背圧補償弁37の入口側に接し、その背圧補償弁37の出口側を主回収回路36に接続する。

本発明の実施の形態を示す概略的構成説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のアクチュエータの戻り圧油が流入する複数の回収回路と、主回収回路と、この主回収回路と少なくとも1つの回収回路を選択的に連通制御して各戻り圧油のうち利用する戻り圧油を選択する手段で構成したことを特徴とするアクチュエータの戻り圧油回収装置。

【請求項2】 前記選択手段を、1つの回収回路を主回収回路に単独に連通する手段と、2つ以上の回収回路を主回収回路に同時に連通する手段と、2つ以上の回収回路を主回収回路に同時に連通する時に特定の回収回路からの戻り圧油を優先して主回収回路に流す優先回収手段とで構成した請求項1記載のアクチュエータの戻り圧油回収装置。

【請求項3】 前記回収回路に、流出側圧力によらず流入側圧力が設定圧力となった時に戻り圧油を流通する背圧補償弁を設けた請求項1又は2記載のアクチュエータの戻り圧油回収装置。

【請求項4】 複数のアクチュエータの戻り圧油がそれぞれ流入する複数の回収回路と、主回収回路と、各アクチュエータに圧油を供給する方向制御弁と、各回収回路に設けられて、その方向制御弁を切換え作動する信号によって開作動する開閉弁と、前記切換え作動する信号によって2つの回収回路の一方を優先的に主回収回路に接続する優先弁と、前記の2つの回収回路以外の回収回路に設けた背圧補償弁とより構成したことを特徴とするアクチュエータの戻り圧油回収装置。

【請求項5】 アクチュエータにおける外部負荷によって圧力が生じる側の戻り圧油を回収するようにした請求項1又は2又は3又は4記載のアクチュエータの戻り圧油回収装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のアクチュエータからの戻り圧油を回収して他のアクチュエータ駆動用として再利用する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 1つのアクチュエータからの戻り回路を1つの他のアクチュエータに接続して戻り圧油を回収して1つの他のアクチュエータ駆動用として再利用することが行なわれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の回収装置は1つのアクチュエータを有する場合には適用できるが、油圧パワーショベルのようにブームシリンダ、アームシリンダ、旋回モータなどの複数のアクチュエータを備え、しかも複数のアクチュエータを同時操作する作業機械の場合には適用できない。

【0004】 つまり、複数のアクチュエータの戻り回路を他の1つのアクチュエータに接続すると、複数のアク

チュエータの戻り回路が連通してアクチュエータを戻り方向と反対方向に動作する場合に複数のアクチュエータが同時に動作してしまうことがある。

【0005】 そこで、本発明は前述の課題を解決できるようにしたアクチュエータの戻り圧油回収装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用、効果】 第1の発明は、複数のアクチュエータの戻り圧油が流入する複数の回収回路と、主回収回路と、この主回収回路と少なくとも1つの回収回路を選択的に連通制御して各戻り圧油のうち利用する戻り圧油を選択する手段で構成したことを特徴とするアクチュエータの戻り圧油回収装置である。

【0007】 第1の発明によれば、複数の回収回路における少なくとも1つを主回収回路に選択的に連通することで、少なくとも1つのアクチュエータの戻り圧油を回収できる。

【0008】 したがって、複数のアクチュエータを備えた作業機械の回収装置として適用できる。

【0009】 第2の発明は、第1の発明における前記選択手段を、1つの回収回路を主回収回路に単独に連通する手段と、2つ以上の回収回路を主回収回路に同時に連通する手段と、2つ以上の回収回路を主回収回路に同時に連通する時に特定の回収回路からの戻り圧油を優先して主回収回路に流す優先回収手段とで構成したアクチュエータの戻り圧油回収装置である。

【0010】 第2の発明によれば、複数の回収回路を主回収回路に単独に連通できるから、各アクチュエータを単独操作する時に各アクチュエータからの戻り圧油を単独に回収できる。

【0011】 また、2つ以上の回収回路を主回収回路に同時に連通できるから、2つ以上のアクチュエータを同時操作する時に夫々のアクチュエータの戻り圧油を合流して回収できる。

【0012】 また、2つ以上のアクチュエータを同時に操作して夫々のアクチュエータの戻り圧油を回収する時には優先回収手段で特定の回収回路の戻り圧油が主回収回路に流入するので、作動速度の異なる2つ以上のアクチュエータを同時操作した時に夫々のアクチュエータを作動しながら、1つのアクチュエータからの戻り圧油を回収できる。

【0013】 例えば、油圧ショベルのブームシリンダとアームシリンダを異なる作動速度で速度制御しながら同時作動する時に、ブームシリンダの回収回路とアームシリンダの回収回路を主回収回路に連通するとブームシリンダ、アームシリンダを速度制御できないので、このような場合にはブームシリンダの回収回路の戻り圧油のみを主回収回路に流通して速度制御しながらブームシリンダとアームシリンダを同時操作する。

【0014】第3の発明は、第1又は第2の発明における前記回収回路に、流出側圧力によらず流入側圧力が設定圧力となった時に戻り圧油を流通する背圧補償弁を設けたアクチュエータの戻り圧油回収装置である。

【0015】第3の発明によれば、背圧補償弁を設けた回収回路に主回収回路の圧力によらず設定圧力の背圧が生じる。

【0016】これにより、油圧ショベルの旋回モータからの戻り圧油とブームシリンダ又はアームシリンダからの戻り圧油を同時に回収する場合に、旋回モータの戻り圧油に設定圧力の背圧が生じてブーム圧を保持できる。

【0017】第4の発明は、複数のアクチュエータの戻り圧油がそれぞれ流入する複数の回収回路と、主回収回路と、各アクチュエータに圧油を供給する方向制御弁と、各回収回路に設けられて、その方向制御弁を切換え作動する信号によって開作動する開閉弁と、前記切換え作動する信号によって2つの回収回路の一方を優先的に主回収回路に接続する優先弁と、前記の2つの回収回路以外の回収回路に設けた背圧補償弁とより構成したことを特徴とするアクチュエータの戻り圧油回収装置である。

【0018】第4の発明によれば、方向切換弁を切換えてアクチュエータに圧油を供給すると、そのアクチュエータの回収回路に設けた開閉弁が開となって戻り圧油が主回収回路に流れる。

【0019】これによって、1つの方向制御弁を切換操作することで1つのアクチュエータの戻り圧油を回収でき、その操作が簡単となる。

【0020】また、2つの方向切換弁を同時に切換えて2つのアクチュエータに同時に圧油を供給する時には、優先弁によって一方の回収回路の戻り圧油が主回収回路に流れる。

【0021】これによって、2つのアクチュエータを同時に異なる速度で速度制御しながら作動できるし、1つのアクチュエータの戻り圧油を回収できる。

【0022】また、背圧補償弁によって回収回路に主回収回路の圧力によらず設定圧力の背圧が生じるので、旋回モータの戻り圧油にブレーキ圧を発生させることができる。

【0023】以上のようなことから、第4の発明に係る戻り圧油回収装置は油圧ショベルのブームシリンダ、アームシリンダ、旋回モータからの戻り圧油を回収するものとして好適となる。

【0024】つまり、優先弁によってブームシリンダとアームシリンダを同時操作する時にブームシリンダの戻り圧油を回収し、旋回モータの回収回路に背圧補償弁を設けてブレーキ圧を発生させることで、ブームシリンダ、アームシリンダ、旋回油圧モータを単独操作する時にはそれぞれの戻り圧油を回収できるし、ブームシリンダとアームシリンダを同時操作する時にはブームシリン

ダの戻り圧油を回収し、ブームシリンダ又はアームシリンダと旋回油圧モータを同時操作する時にはブームシリンダの戻り圧油又はアームシリンダの戻り圧油と旋回油圧モータの戻り圧油を回収できると共に、旋回油圧モータの戻り圧油に必ずブレーキ圧を発生して旋回油圧モータを短時間に停止させることができる。

【0025】第5の発明は、前記いずれかの発明において、アクチュエータにおける外部負荷によって圧力が生じる側の戻り圧油を回収するようにしたアクチュエータの戻り圧油回収装置である。

【0026】第5の発明によれば、アクチュエータの外部負荷によって生じる圧力を回収するので、エネルギーロスを低減する。例えば、シリンダにおける外部負荷によって発生する保持圧、油圧モータの外部負荷の慣性回転力による保持圧を回収するのでエネルギーロスが低減する。

【0027】

【発明の実施の形態】図1に示すように、油圧ポンプ1の吐出圧油は第1方向制御弁2、第2方向制御弁3、第3方向制御弁4で第1アクチュエータ5、第2アクチュエータ6、第3アクチュエータ7にそれぞれ供給される。第1アクチュエータ5はパワーショベルのブーム8を上下揺動するブームシリンダとしてある。第2アクチュエータ6はパワーショベルのアーム9を上下揺動するアームシリンダとしてある。第3アクチュエータ7はパワーショベルの上部旋回体10を回転する旋回モータとしてある。

【0028】前記第1アクチュエータ5は第1室5a（伸び室）に圧油が供給されると伸び作動してブーム8を上方に揺動し、第2室5b（縮み室）に圧油が供給されると縮み作動してブーム8を下方に揺動する。そして、第1室5aにブーム8の自重によって保持圧が発生する。

【0029】前記第1方向制御弁2は第1室5aをタンク11に連通・遮断する第1メータアウトバルブ12と第2室5bを油圧ポンプ1の吐出路1aに連通・遮断する第1メータインバルブ13を有している。なお、図示していないが第1室5aを油圧ポンプ1aの吐出路1aに連通・遮断する第2メータインバルブと、第2室5bをタンク11に連通・遮断する第2メータアウトバルブを有している。

【0030】前記第1メータアウトバルブ12を第1室5aを接続する回路14に第1回収回路15が接続してある。第1アクチュエータ5を縮み作動する時に第1回収回路15に第1室5aの戻り圧油が流出する。

【0031】前記第2アクチュエータ6は第1室6a（伸び室）に圧油が供給されると伸び作動してブーム8を下方に揺動し、第2室6b（縮み室）に圧油が供給されると縮み作動してアーム9を上方に揺動する。そして、第2室6bにアーム9の自重によって保持圧が発生

する。

【0032】前記第2方向制御弁3は第2室6bをタンク11に連通・遮断する第1メータアウトバルブ16と第1室6aを油圧ポンプ1の吐出路1aに連通・遮断する第1メータインバルブ17を有している。なお、図示していないが第2室6bを油圧ポンプ1の吐出路1aに連通・遮断する第2メータインバルブと、第1室6aをタンク11に連通・遮断する第2メータアウトバルブを有している。

【0033】前記第1メータアウトバルブ16と第2室6bを接続する回路18に第2回収回路19が接続してある。第2アクチュエータ6を伸び作動する時に第2回収回路19に第2室6bの戻り圧油が流出する。

【0034】前記第3アクチュエータ7は第1ポート7aに圧油が供給されると左旋回作動して上部旋回体10を左方に旋回し、第2ポート7bに圧油が供給されると右旋回作動して上部旋回体10を右方旋回する。そして、第1ポート7a、第2ポート7bに上部旋回体10の慣性力で保持圧が発生する。

【0035】前記第3方向制御弁4は第2ポート7bをタンク11に連通・遮断する第1メータアウトバルブ20と、第1ポート7aを油圧ポンプ1の吐出路1aに連通・遮断する第1メータインバルブ21と、第2ポート7bを油圧ポンプ1aの吐出路1aに連通・遮断する第2メータインバルブ22と、第1ポート7aをタンク11に連通・遮断する第2メータアウトバルブ23を有している。

【0036】前記第1メータアウトバルブ20と第2ポート7bを接続する回路24に第3回収回路25が接続してある。第3アクチュエータ7を左旋回作動する時に第3回収回路25に第2ポート7bの戻り圧油が流出する。

【0037】前記第2メータアウトバルブ23と第1ポート7aを接続する回路26に第4回収回路27が接続してある。第3アクチュエータ7が右旋回作動する時に第4回収回路27に第1ポート7aの戻り圧油が流出する。

【0038】前記第1、第2、第3、第4回収回路15、19、25、27には第1、第2、第3、第4開閉弁30、31、32、33がそれぞれ設けてある。この各開閉弁は受圧部30a、31a、32a、33aにパイロット圧が作用すると開となるパイロット作動式チェック弁である。

【0039】第1回収回路15は優先弁34の第1入口ポート34aに接続し、第2回収回路19は選択弁35を経て優先弁34の第2入口ポート34bに接続している。優先弁34はスプリング力で第1位置Aに保持されて第2入口ポート34bと出口ポート34cを連通している。受圧部34dに圧油が作用すると第2位置Bとなって第1入口ポート34aを出口ポート34cに連通す

る。この出口ポート34cは主回収回路36に接続してある。

【0040】前記選択弁35はスプリング力で閉位置Cとなり、受圧部35aに圧油が作用すると開位置Dとなる。

【0041】前記第3、第4回収回路25、27は合流して背圧補償弁37を経て前記主回収回路36に接続する。この背圧補償弁37は第1受圧部37aに作用する上流圧で連通位置Eに向けて押され、第2受圧部37bに作用する下流圧とスプリング38で遮断位置Fに向けて押される。下流圧はスプリング38のばね力を減少する室39にも作用し、下流圧が変化してもスプリング38のばね力+下流圧による押し力が常に一定となるようにしている。

【0042】このようであるから、第3、第4回収回路25、27の圧力(上流圧)が設定圧力以下の時には背圧補償弁37は閉位置Fであり、設定圧力以上の時に開位置Eとなるので、第3、第4回収回路25、27の圧力は設定圧力以上に補償される。

【0043】つまり、第3アクチュエータ7が旋回停止する時に第3、第4回収回路25、27に設定圧力が発生してブレーキ圧力を保持できるようにしてある。

【0044】前記主回収回路36には回収チェック弁40が設けてある。この回収チェック弁40はソレノイド41への通電量に比例した開度となる。このソレノイド41にはコントローラ42で通電される。

【0045】前記主回収回路36は圧力変換器50に接続してある。圧力変換器50は第1可変容量型ポンプ・モータ51と第2可変容量型ポンプ・モータ52を機械的に連結して同一回転速度で回転するようにしてある。第1可変容量型ポンプ・モータ51のポート51aに主回収回路36が接続し、第2可変容量型ポンプ・モータ52のポート52aはアキュムレータ53に接続してある。

【0046】このようであるから、主回収回路36の圧油によって第1可変容量型ポンプ・モータ51がモータ作用して第2可変容量型ポンプ・モータ52がポンプ作用し、チェック弁54を経てアキュムレータ53に圧油を貯圧する。

【0047】チェック弁54を開とすることでアキュムレータ53に貯圧された圧油で第2可変容量型ポンプ・モータ52がモータ作用して第1可変容量型ポンプ・モータ51がポンプ作用し、主回収回路36に高圧油を吐出する。この主回収回路36に吐出された高圧油をチェック弁55を備えた回路56で油圧ポンプ1の吐出路1aに供給して再利用する。

【0048】前記第1可変容量型ポンプ・モータ51の容量、例えば斜板角度は容量センサ43で検出されて前記コントローラ42に入力される。第1可変容量型ポンプ・モータ51の回転数は回転センサ44で検出されて

前記コントローラ42に入力される。

【0049】コントローラ42は容量と回転数とに基づいて主回収回路36の流量（アクチュエータからの戻り流量）を演算する。この流量に基づいてアクチュエータの作動速度を演算し、設定した作動速度との差に基づいてソレノイド41への通電量をコントロールして回収チェック弁40の開度を制御する。

【0050】前記コントローラ42には速度設定手段45により設定速度が入力される。

【0051】このようであるから、第1アクチュエータ5、第2アクチュエータ6の自重落下する方向の作動速度を任意に制御できる。

【0052】次に戻り圧油の回収動作を説明する。

（第1アクチュエータ5からの回収）第1メータアウトバルブ12を閉、第1メータインバルブ13を開とすると共に、第1パイロット回路60にパイロット圧を供給して第1開閉弁30を開、優先弁34を第2位置Bとする。

【0053】これにより、第1アクチュエータ5は縮み作動して第1室5a内の戻り圧油が第1回収回路15より主回収回路36に流れて回収される。

【0054】（第2アクチュエータ6からの回収）第1メータアウトバルブ16を閉、第2メータインバルブ17を開とすると共に、第2パイロット回路61にパイロット圧を供給して第2開閉弁31を開、選択弁35を開位置Dとする。

【0055】これにより、第2アクチュエータ6は伸び作動して第2室6b内の戻り圧油が第2回収回路19から主回収回路36に流れて回収される。

【0056】（第3アクチュエータ7からの回収）第1メータアウトバルブ20を閉、第1メータインバルブ21を開とすると共に、第3パイロット回路62にパイロット圧を供給して第3開閉弁32を開とする。

【0057】これにより、第3アクチュエータ7の第1ポート7bの戻り圧油が第3回収回路25より主回収回路36に流れて回収される。

【0058】（第3アクチュエータ7からの回収）第2メータアウトバルブ23を閉、第2メータインバルブ22を開とすると共に、第4パイロット回路63にパイロット圧油を供給して第4開閉弁33を開とする。

【0059】これにより、第3アクチュエータ7の第1ポート7aの戻り圧油が第4回収回路27から主回収回路36に流れて回収される。

【0060】（第1アクチュエータ5と第3アクチュエータ7からの回収）前述と同様にして第1回収回路15、第3又は第4回収回路25、27から主回収回路36に戻り圧油が流れて回収される。

【0061】（第2アクチュエータ6と第3アクチュエータ7からの回収）前述と同様にして第2回収回路19、第3又は第4回収回路25、27から主回収回路に

戻り圧油が流れて回収される。

【0062】（第1アクチュエータ5と第2アクチュエータ6からの回収）この場合には優先弁34が第2位置Bとなり、第1回収回路15から第1アクチュエータ5の戻り圧油のみが主回収回路36に流れて回収される。

【0063】つまり、第1アクチュエータ5はブームシリンダであり、ブーム8とアーム9の重量に見合う保持圧が発生し、その保持圧は第2アクチュエータ6の保持圧よりも大きいから、第1アクチュエータ5の戻り圧油を回収すると共に、各シリンダを速度制御可能とする。

【0064】図2は制御回路図であり、第1操作部材64、第2操作部材65、第3操作部材66よりの操作信号がコントローラ67に入力される。パイロットポンプ68の吐出圧油が第1、第2、第3、第4電磁弁69-1、69-2、69-3、69-4で前記第1、第2、第3、第4パイロット回路60、61、62、63に供給される。

【0065】コントローラ67は第1操作部材64からの操作信号が入力されると第1方向制御弁2の切換信号と第1電磁弁69-1の通電信号を出力する。第2操作部材65からの操作信号が入力されると第2方向制御弁3の切換信号と第2電磁弁69-2の通電信号を出力する。第3操作部材66からの操作信号が入力されると第3方向制御弁4の切換信号と第3又は第4電磁弁69-3、69-4の通電信号を出力する。

【0066】図3は第2の実施の形態を示す制御回路図であり、第1、第2、第3方向制御弁2、3、4をスプール式で、かつパイロット圧によって切換えられるものとすると共に、戻り圧油回収ポート2a、3a、4a、4bを有するものとし、アクチュエータからの戻り圧油が方向制御弁を通して第1、第2、第3、第4回収回路15、19、25、27に流れるようにする。

【0067】第1、第2、第3操作部材64、65、66を油圧パイロット弁として各方向制御弁の受圧部2b、2c、3b、3c、4c、4dにパイロット圧油を供給するようにすると共に、第1、第2、第3、第4パイロット回路60、61、62、63にパイロット圧油を供給するようにする。

【0068】次に優先弁34、選択弁35、背圧補償弁37、回収チェック弁40の具体構造を説明する。図4に示すように、本体70に第1入口ポート71、第2入口ポート72、第3入口ポート73、第4入口ポート74を形成する。第1～第4ポート71～74に第1～第4回収回路15、19、25、27にそれぞれ接続している。

【0069】前記第1入口ポート71は第1油孔75で第1スプール孔76に形成した第1ポート77に連通し、第2入口ポート72は第2油孔78で第1スプール孔76に形成した第2ポート79に連通している。第1スプール孔76には流出ポート79-1、第3ポート8

10

20

30

40

50

0、第4ポート81が形成してあると共に、第1スプール82と第2スプール83が嵌挿してある。

【0070】前記第1スプール82はスプリング84で第1ポート77と流出ポート79-1を遮断し、かつ第3ポート80を流出ポート79-1に連通する位置に保持され、第1受圧室85に圧油が供給されると第1スプール82はスプリング84に抗して第1ポート77を流出ポート79-1に連通し、かつ第3ポート80と流出ポート79-1を遮断する位置に移動する。

【0071】これにより、第1スプール82が前述の優先弁34を構成している。つまり、第1ポート77が第1入口ポート34a、第3ポート80が第2入口ポート34b、流出ポート79-1が出口ポート34c、受圧室85が受圧部34dに相当する。

【0072】前記第2スプール83はスプリング86で第2ポート79と第4ポート81を遮断する位置に保持され、受圧室87に圧油が供給すると第2スプール83は第2ポート79と第4ポート81を連通する位置に作動し、その第4ポート81が油孔88で第3ポート80に連通している。これによって、第2スプール83が前述の選択弁35を構成している。

【0073】前記本体70には第2スプール89が形成され、この第2スプール89に流入ポート90と流出ポート91が形成してある。流入ポート90に第3、第4入口ポート73、74が油孔92で連通し、流出ポート91が油孔93で前記流出ポート79-1に連通している。

【0074】前記第2スプール89に第3スプール94が嵌挿してある。この第3スプール94は第1受圧室95に流入した入口側圧力で流入ポート90と流出ポート91を連通する位置に押される。また、第3スプール94はスプリング96と第2受圧室97に作用する出口側圧力で流入ポート90と流出ポート91を遮断する位置に押される。

【0075】前記スプリング96はピストン98を押し、そのピストン98が第3スプール89の軸孔99に嵌合して第2受圧室97を形成している。これによって前述の背圧補償弁37を構成している。

【0076】前記本体70には段付きのシリンダ孔100が形成され、このシリンダ孔100に段付きのピストン101が嵌挿されて第1室102と第2室103とシリンダ室104を形成している。第1室102が流出ポート79-1に連通し、第2室103が軸孔105で第1室102に連通している。前記ピストン101はスプリング106で上方に押されて第1室102と回収用油孔107を遮断し、シリンダ室104に圧油が供給されるとピストン101が下方に移動して第1室102と回収用油孔107を連通する。この連通面積はシリンダ室104に供給される圧力に比例する。これによって前述の回収チェック弁40を構成している。

【0077】なお、前記図1に示す回収チェック弁40は比例ソレノイドの推力によって開度が異なるものとしてあるが、図4に示す回収チェック弁40は油圧力に比例した開度となるようにしてある。そして、シリンダ室104には従来公知の電磁比例圧力制御弁108から圧油が供給される。

【0078】第1パイロット回路60にパイロット圧油を供給して第1アクチュエータ5でブーム8を下げ作動する時には、第1受圧室85に圧油が供給されて第1スプール82が右方に移動して第1ポート77と流出ポート79-1が連通するので、第1アクチュエータ5の戻り圧油が回収チェック弁40を介して回収用油孔107に流れる。

【0079】第2パイロット回路61にパイロット圧油を供給して第2アクチュエータ6でブーム9を下げ作動（掘削作動）する時には、第1受圧室87に圧油が供給されて第2スプール83が左方に移動し、第2ポート79と第4ポート81が連通するので、第2アクチュエータ6からの戻り圧油が第2ポート79、第4ポート81、油孔88、第3ポート80、流出ポート79-1から回収チェック弁40を経て回収用油孔107に流れる。

【0080】第3パイロット回路63にパイロット圧油を供給して第3アクチュエータ7を作動する時には、第3スプール94が右方に移動して第3アクチュエータ7からの戻り圧油は流入ポート90、流出ポート91、油孔93、流出ポート79-1より回収チェック弁40を経て回収用油孔107に流れる。

【0081】この動作の詳細を説明すると、流入側圧力Paが第1室95に作用し、流出側圧力Pbが第2室97に作用する。圧力バランスは $P_a \times A_1 - P_b \times A_2 = F$ 、 $-P_b \times A_2$ となる。ここで、 A_1 は第1室95の受圧面積、 A_2 は第2室97の受圧面積、Fはスプリング96のばね力であり、 $A_1 = A_2$ である。

【0082】このために、 $P_a \times A_1 = F$ となり、流入側圧力Paは流出側圧力Pbによらずスプリング96のばね力で決定される。流入側圧力Paがスプリング96のばね力に見合う圧力に達すると第3スプール94が右方に移動して流入ポート90と流出ポート91が連通する。

【0083】第1アクチュエータ5と第3アクチュエータ7又は第2アクチュエータ6と第3アクチュエータ7を同時に作動した時にはそれぞれのアクチュエータの戻り圧油が流出ポート79-1に合流し、回収チェック弁40を経て回収用油孔107に流れる。

【0084】この時、第1アクチュエータ5又は第2アクチュエータ6の戻り圧油の圧力が高くとも前述のように流入ポート90の圧力は設定圧力まで上昇するので、第3アクチュエータ7の戻り圧油が設定圧力まで上昇し、旋回ブレーキ圧を維持できる。

【0085】第1アクチュエータ5と第2アクチュエータ6を同時に作動した時には、第1スプール82で第3ポート80が流出ポート79-1と遮断するので、第1アクチュエータ5からの戻り圧油のみが回収用油孔107に流れる。

【0086】図5に示すように、前記主回収回路36を油圧モータ120に接続し、その油圧モータ120で負荷、例えば冷却用ファン121を回転駆動するようにする。この油圧モータ120の流入側に可変流量制御弁122を設けても良い。

【0087】このようにすれば、回収した戻り圧油で冷却用ファン121を回転駆動できるし、可変流量制御弁122の流量を変えることで油圧モータ120の回転数を変えて冷却用ファン121の回転数をコントロールできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す線図的構成説明図である。

【図2】制御回路図である。

【図3】第2の実施の形態を示す制御回路図である。

【図4】優先弁、選択弁、背圧補償弁の具体構造を示す断面図である。

【図5】回収した圧油の他の利用の仕方を示す説明図である。

【符号の説明】

- 5…第1アクチュエータ
- 6…第2アクチュエータ
- 7…第3アクチュエータ
- 8…ブーム

* 9…アーム

10…上部旋回体

15…第1回収回路

19…第2回収回路

25…第3回収回路

27…第4回収回路

30…第1開閉弁

31…第2開閉弁

32…第3開閉弁

10 33…第4開閉弁

34…優先弁

35…選択弁

36…主回収回路

37…背圧補償弁

40…回収チェック弁

70…本体

71…第1入口ポート

72…第2入口ポート

73…第3入口ポート

20 74…第4入口ポート

82…第1スプール

83…第2スプール

94…第3スプール

101…ピストン

104…シリンダ室

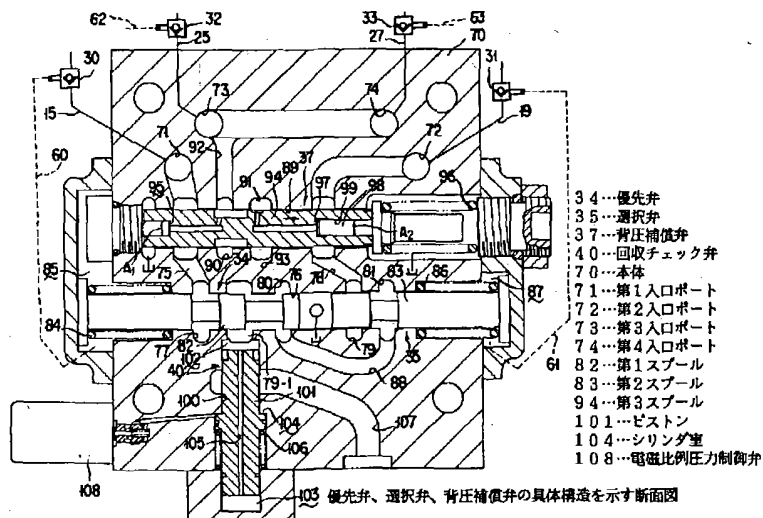
108…電磁比例圧力制御弁

120…油圧モータ

121…ファン

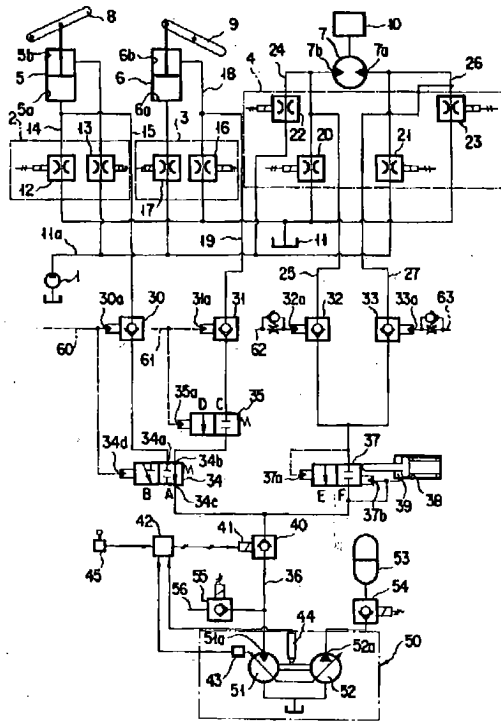
* 122…可変流量制御弁

【図4】



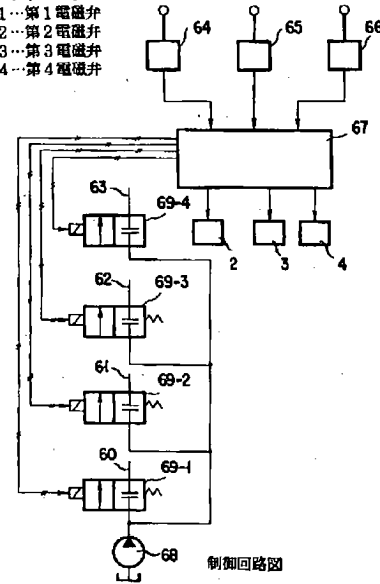
【図1】

本発明の実施の形態を示す線図的構成説明図



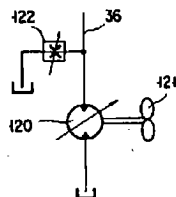
【図2】

- 64...第1操作部材
 65...第2操作部材
 66...第3操作部材
 67...コントローラ
 69-1...第1電磁弁
 69-2...第2電磁弁
 69-3...第3電磁弁
 69-4...第4電磁弁



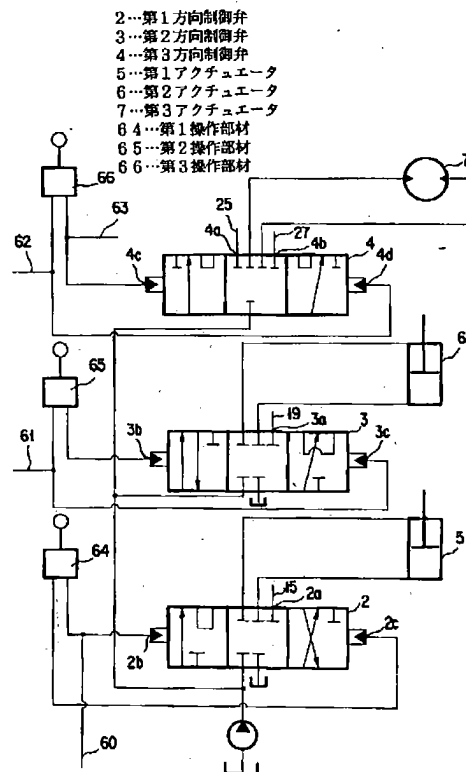
【図5】

- 36...主回収回路
 120...油圧モータ
 121...ファン
 122...可変流量制御弁



回収した圧油の他の利用の仕方を示す説明図

【図3】



第2の実施の形態を示す制御回路図